

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#2
J1046 U.S. PTO
09/892506
06/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-194500

出 願 人
Applicant(s):

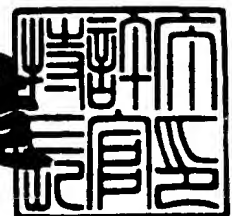
富士フイルムマイクロデバイス株式会社
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3008855

【書類名】 特許願

【整理番号】 DL2559

【提出日】 平成12年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 リニアイメージセンサチップおよびリニアイメージセンサ

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フィルム
マイクロデバイス株式会社内

 【氏名】 村山 任

【発明者】

 【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フィルム
マイクロデバイス株式会社内

 【氏名】 萩原 達也

【発明者】

 【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フィルム
マイクロデバイス株式会社内

 【氏名】 山田 哲生

【特許出願人】

 【識別番号】 391051588

 【氏名又は名称】 富士フィルムマイクロデバイス株式会社

 【代表者】 加藤 典彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

 【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

【識別番号】 100091340

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【弁理士】

【氏名又は名称】 来山 幹雄

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100108394

【弁理士】

【氏名又は名称】 今村 健一

【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9913044

【包括委任状番号】 9913045

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リニアイメージセンサチップおよびリニアイメージセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 細長い形状を有する半導体基板と、

前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数のフォトダイオードを含む少なくとも 1 群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、

前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、

前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数のボンディングパッドと、

前記半導体基板の上方に形成され、前記複数のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層と

を有するリニアイメージセンサチップ。

【請求項 2】 前記複数のボンディングパッドの各々が、前記周辺回路部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項 1 に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項 3】 前記遮光層が前記周辺回路部を平面視上覆う請求項 1 または請求項 2 に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項 4】 前記撮像部が、前記半導体基板の長手方向と交差する方向に並存する 4 つのフォトダイオード群と、これらのフォトダイオード群毎に該フォトダイオード群に沿って 1 本ずつ形成された計 4 本の電荷転送路とを含み、

前記周辺回路部が、前記 4 本の電荷転送路毎に該電荷転送路の出力端に電氣的に接続されて 1 個ずつ形成された計 4 個の出力アンプを含み、

さらに、前記 4 つのフォトダイオード群のうちの 3 つのフォトダイオード群それぞれの上方に 1 つずつ形成された計 3 つの色フィルタアレイであって、カラー撮像に必要な複数色の色フィルタによって構成された計 3 つの色フィルタアレイ

を有する請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項 5】 さらに、前記 4 つのフォトダイオード群のうちの残り 1 つのフォトダイオード群の上方に形成された色フィルタアレイであって、1 色の色フィルタによって構成された色フィルタアレイを有する請求項 4 に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項 6】 底部、側壁部および蓋部を備え、前記底部および前記側壁部が遮光性材料によって形成され、前記蓋部が透光性材料によって形成された細長い窓を有するパッケージであって、前記蓋部側から平面視したときに細長い形状を呈する内部空間と、前記底部における長手方向の端部において前記内部空間から外部に達する複数本のリード電極とを有するパッケージと、

前記パッケージの内部に固定されたりニアイメージセンサチップであって、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数個のフォトダイオードを含む少なくとも 1 群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数個のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数個のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップと、

前記複数本のリード電極の各々と前記複数個のボンディングパッドとを電氣的に接続する複数本のボンディングワイヤとを備えたりニアイメージセンサ。

【請求項 7】 前記複数本のリード電極の各々が、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項 6 に記載のリニアイメージセンサ。

【請求項 8】 前記複数本のリード電極の各々が、前記周辺回路部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項 6 または請求項 7 に記載の

リニアイメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はリニアイメージセンサチップおよびリニアイメージセンサに係り、特に、画像読み取り用のリニアイメージセンサ半導体チップおよびリニアイメージセンサに関する。

【0002】

本明細書においては、画像読み取り用のリニアイメージセンサ半導体チップを「リニアイメージセンサ半導体チップ」と略記し、画像読み取り用のリニアイメージセンサを「リニアイメージセンサ」と略記する。

【0003】

【従来の技術】

ファクシミリ、電子複写機、イメージスキャナ、バーコードリーダー等の種々の機器において利用されるリニアイメージセンサは、リニアイメージセンサ半導体チップと、この半導体チップを収容したパッケージとを含んで構成される。

【0004】

リニアイメージセンサを構成するリニアイメージセンサ半導体チップは、細長い半導体基板と、この半導体基板上に形成された撮像部、周辺回路部および複数のボンディングパッドを有する。

【0005】

撮像部は、少なくとも1つのフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に近接して形成された電荷転送路とを含む。多くのリニアイメージセンサ半導体チップにおいては、フォトダイオード内の電荷を排出するための横型オーバーフローレインまたは縦型オーバーフローレインが形成される。横型オーバーフローレインは、撮像部内に形成される。

【0006】

撮像部に形成されるフォトダイオード群の数は、リニアイメージセンサの用途や性能等に応じて異なる。白黒撮像用のリニアイメージセンサに利用されるリニ

イメージセンサ半導体チップでは、通常、1つ～2つのフォトダイオード群が形成され、カラー撮像用のリニアイメージセンサに利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、例えば3つのフォトダイオード群が形成される。

【0007】

個々のフォトダイオード群は、細長い半導体基板の一表面側においてこの半導体基板の長手方向に一行に形成された複数のフォトダイオードによって構成される。1つのフォトダイオード群を構成するフォトダイオードの数も、リニアイメージセンサの用途や性能等に応じて異なる。

【0008】

例えば、イメージスキャナに利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、256個程度のフォトダイオードしか有さないものもある。ファクシミリや電子複写機等に利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、1つのフォトダイオード群が2000個程度以上のフォトダイオード、多いものでは10000個を超えるフォトダイオードによって構成される。

【0009】

電荷転送路は、例えばCCD（電荷結合素子）によって構成される。CCDによって構成された電荷転送路は、半導体基板に形成された電荷転送用チャンネルと、この電荷転送用チャンネル上に電氣的絶縁膜を介して形成された多数本の転送電極とを含む。

【0010】

フォトダイオードから電荷転送路への電荷の移送を制御するために、1個のフォトダイオードに1個ずつ、読出ゲートが配設される。読出ゲートは、例えば半導体基板に形成された読出ゲート用チャンネルと、その上に電氣的絶縁膜を介して形成された読出ゲート電極とを含んで構成される。読出ゲート電極は、電荷転送路を構成する転送電極とは別個に形成してもよく、電荷転送路を構成する転送電極の一部によって形成されてもよい。

【0011】

本明細書においては、CCDによって構成された電荷転送路と、読出ゲートとを、「電荷転送路」と総称するものとする。

【0012】

周辺回路部は、撮像部に形成されている電荷転送路の出力端に電氣的に接続されて形成された少なくとも1つの出力アンプを含む。

【0013】

ボンディングパッドの数は、製品テストの際にのみ使用されるものを除き、概ね16～48個程度である。

【0014】

ボンディングパッドの各々は、リニアイメージセンサ半導体チップの中央部において半導体基板の縁に沿って設けられることもあるし、長手方向の端部において半導体基板の縁に沿って設けられることもある。

【0015】

外部接続用のボンディングパッドの各々は、露出した表面を有する。製品テストの際にのみ使用されるボンディングパッドについては、その上に単色の遮光層が設けられることがある。

【0016】

リニアイメージセンサ半導体チップを収容するパッケージは、底部、側壁部および蓋部を有する。底部および側壁部は遮光性材料によって形成される。蓋部は、透光性材料によって形成された窓を有する。

【0017】

窓を有する蓋部は、例えば、ガラスリッドと、このガラスリッドの縁部を覆う遮光用部材とによって構成することができる。

【0018】

パッケージの側壁部には、内部空間から外部に達する複数本のリード電極が形成される。

【0019】

リード電極の各々は、ボンディングワイヤによって、所定のボンディングパッドと電氣的に接続されている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

リニアイメージセンサを利用した普及タイプの画像読み取り装置におけるダイナミックレンジは概ね40～50dB程度である。一方、リニアイメージセンサを用いた高級タイプの画像読み取り装置、例えば印刷用原稿等を作成するために使用される画像読み取り装置におけるダイナミックレンジは、概ね60～70dB程度ないしはそれ以上である。

【0021】

このため、リニアイメージセンサを利用した高級タイプの画像読み取り装置では、リニアイメージセンサを利用した普及タイプの画像読み取り装置においては検知できない小さなノイズまでもが検知される。

【0022】

リニアイメージセンサで発生したノイズは、このリニアイメージセンサから出力された信号を処理して映像信号を得る過程で、ある程度低減させることができる。それでもなお、従来の高級タイプの画像読み取り装置においては、再生した画像ないし映像に局所的にゴースト様のノイズが生じることがある。

【0023】

また、今日では、よりダイナミックレンジの高い画像読み取り装置が求められている。これに伴って、リニアイメージセンサあるいはリニアイメージセンサにおけるノイズの発生を更に抑制することが望まれている。

【0024】

本発明の目的は、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサに組み立てることが容易なりニアイメージセンサ半導体チップを提供することである。

【0025】

本発明の他の目的は、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサを提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】

本件発明者は、リニアイメージセンサを用いた画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めたときに局所的に発生するゴースト様のノイズの原因について鋭意探求した結果、次の結論に達した。

【 0 0 2 7 】

すなわち、チップ中央部にボンディングパッドが設けられた従来のリニアイメージセンサ半導体チップにおいては勿論、長手方向のチップ端部にボンディングパッドが設けられた従来のリニアイメージセンサ半導体チップにおいても、露出した表面を有するボンディングパッドがフォトダイオード群の側方に配置されている。

【 0 0 2 8 】

このため、従来のリニアイメージセンサにおいては、パッケージの窓から入射した光の一部がボンディングパッドの表面で反射し、その一部が窓ないしは蓋部の内面で反射して、フォトダイオードに入射する。その結果として、ゴースト様のノイズが局所的に発生する。

【 0 0 2 9 】

ここで、本明細書でいう「フォトダイオード群の側方に配置されたボンディングパッド」とは、平面視上、半導体基板の長手方向と交差する方向にフォトダイオード群と並存するボンディングパッドを意味する。

【 0 0 3 0 】

パッケージの窓の面積を小さくすれば、上記のノイズの発生を抑制することが可能であると考えられる。しかしながら、フォトダイオード群に入射する光量も低減することから、リニアイメージセンサの感度が低下する。

【 0 0 3 1 】

本発明の一観点によれば、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップが提供

される。

【0032】

本発明の他の観点によれば、底部、側壁部および蓋部を備え、前記底部および前記側壁部が遮光性材料によって形成され、前記蓋部が透光性材料によって形成された細長い窓を有するパッケージであって、前記蓋部側から平面視したときに細長い形状を呈する内部空間と、前記底部における長手方向の端部において前記内部空間から外部に達する複数本のリード電極とを有するパッケージと、前記パッケージの内部に固定されたりニアイメージセンサチップであって、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数個のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数個のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数個のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップと、前記複数本のリード電極の各々と前記複数個のボンディングパッドとを電気的に接続する複数本のボンディングワイヤとを備えたりニアイメージセンサが提供される。

【0033】

露出した表面を有するボンディングパッドを、フォトダイオード群よりも半導体基板の長手方向外側に形成してリニアイメージセンサ半導体チップを得る。これにより、リニアイメージセンサ半導体チップを用いてリニアイメージセンサを組み立てたときに、ボンディングパッドの表面で反射した光がフォトダイオードに入射することを抑制できる。リニアイメージセンサを利用した画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めても、感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【0034】

ボンディングパッドの各々を上述のように配設することに伴って、半導体基板

の長さを長くする必要が生じる場合がある。しかしながら、その場合でも周辺回路部の全体形状を工夫することにより、従来より僅かに長くするだけで、所望のリニアイメージセンサ半導体チップを得ることができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である。

【 0 0 3 6 】

同図に示すように、このリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 は、半導体基板 1 と、撮像部 1 0 と、2 つの周辺回路部 3 0 a、3 0 b と、複数個のボンディングパッド 4 0 とを有する。さらに、図 1 においては図示を省略した光遮蔽膜、遮光層および複数の色フィルタアレイが、半導体基板 1 の上方に形成されている。

【 0 0 3 7 】

半導体基板 1 は、n 型半導体基板と、その一表面に形成された p 型ウェルとを有する。この半導体基板 1 は、平面視上、細長い形状を呈し、その延在方向が長手方向 D 1 である。

【 0 0 3 8 】

撮像部 1 0 は、平面視上、半導体基板 1 の長手方向中央部に形成されている。この撮像部 1 0 は、図 1 においては図示を省略した計 4 つのフォトダイオード群と、計 4 本の電荷転送路と、計 4 つの横型オーバーフローレインとを含む。電荷転送路の各々は、フォトダイオード群毎にこのフォトダイオード群に沿って形成されている。横型オーバーフローレインの各々も、同様である。

【 0 0 3 9 】

周辺回路部 3 0 a、3 0 b の各々は、撮像部 1 0 よりも半導体基板 1 の長手方向外側に形成されている。周辺回路部 3 0 a は後述する出力アンプを含み、周辺回路部 3 0 b は製品テスト用の種々の回路を含む。

【 0 0 4 0 】

ボンディングパッド 4 0 の各々は、図中、周辺回路部 3 0 a、3 0 b よりも更

に半導体基板1の長手方向外側に形成されている。これらのボンディングパッド40は、例えばアルミニウム、シリコンや銅を含有するアルミニウム合金、銅を主体とする金属合金等によって形成され、露出した表面を有する。個々のボンディングパッド40の平面視上の大きさは、例えば $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 程度である。

【0041】

各ボンディングパッド40は、アルミニウム等によって形成された金属配線45によって、所定の部材と電氣的に接続されている。

【0042】

図2は、撮像部10に形成されている1つのフォトダイオード群15と、このフォトダイオード群15に沿って形成された電荷転送路20と、前記のフォトダイオード群15に沿って形成された横型オーバーフローレイン25とを概略的に示す。

【0043】

フォトダイオード群15は、半導体基板1の長手方向D1に沿ってこの半導体基板1の一表面側に一列に形成された複数個のフォトダイオード16、例えば2000~10000個程度のフォトダイオード16によって構成されている。フォトダイオード16間および最外側の領域には、図示を省略したチャネルストップ領域が形成されている。

【0044】

電荷転送路20は、2相駆動型のCCDによって構成されている。この電荷転送路20は、半導体基板1に形成された1本の電荷転送用チャネル21と、半導体基板1上に電氣的絶縁膜を介して形成された多数本の転送電極22a、22b、22c、22dと、フォトダイオード16の各々に1個ずつ形成された読出ゲート用チャネル23と、各読出ゲート23を平面視上覆う読出ゲート電極24とを含む。

【0045】

電荷転送用チャネル21は、n型不純物を高濃度に含む n^+ 型領域と、n型不純物を n^+ 型領域よりも、例えば1桁、低濃度に含むn型領域とを半導体基板1

の長手方向（図 2 中に矢印 D 1 で示す。）に交互に所定数形成することによって作製されている。

【 0 0 4 6 】

転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d の各々は、長手方向 D 1 に並存すると共に各々が電荷転送用チャネル 2 1 の一領域を平面視上覆っている。電荷転送用チャネル 2 1 における n 型領域それぞれの上に、電氣的絶縁膜を介して、転送電極 2 2 a または 2 2 c が 1 本ずつ形成されている。電荷転送用チャネル 2 1 における n^+ 型領域それぞれの上に、電氣的絶縁膜を介して、転送電極 2 2 b または 2 2 d が 1 本ずつ形成されている。

【 0 0 4 7 】

転送電極 2 2 a、2 2 c は、例えば第 1 ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成され、転送電極 2 2 b、2 2 d は例えば第 2 ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。

【 0 0 4 8 】

これらの転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d は、いわゆる重ね合わせ転送電極構造をなす。転送電極 2 2 b、2 2 d それぞれの図 2 での右側縁部が、その右側の転送電極 2 2 a または 2 2 c の左側縁部に重なる。転送電極 2 2 b、2 2 d それぞれの図 2 での左側縁部が、その左側の転送電極 2 2 a または 2 2 c の右側縁部に重なる。

【 0 0 4 9 】

転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d の各々は、1 個のフォトダイオード 1 6 にそれぞれ 1 本ずつ、図 2 での左から右にかけてこの順番で繰り返し形成されている。

【 0 0 5 0 】

各転送電極 2 2 a、2 2 b は金属配線 4 5 a に電氣的に接続され、各転送電極 2 2 c、2 2 d は他の金属配線 4 5 b に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

読出ゲート用チャネル 2 3 の各々は、半導体基板 1 における p 型ウェルの一領域によって形成されている。個々の読出ゲート用チャネル 2 3 は、対応するフォ

トダイオード 1 6 に隣接している。長手方向 D 1 に沿って相隣る読出ゲート用チャネル 2 3 同士の間には、図示を省略したチャネルストップ領域が形成されている。

【 0 0 5 2 】

読出ゲート電極 2 4 は、電氣的絶縁膜を介して半導体基板 1 上に形成されて、長手方向 D 1 に延在する。読出ゲート電極 2 4 のうちで、読出ゲート用チャネル 2 3 を平面視上覆う箇所の各々は、その下の読出ゲート用チャネル 2 3 と共に 1 つの読出ゲートを構成する。この読出ゲート電極 2 4 は例えば第 2 ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。読出ゲート電極 2 4 の一端には、金属配線 4 5 c が電氣的に接続されている。

【 0 0 5 3 】

横型オーバーフロードレイン 2 5 は、半導体基板 1 に形成されたドレイン領域 2 6 と、半導体基板 1 に形成された掃出用チャネル領域 2 7 と、半導体基板 1 上に電氣的絶縁膜を介して形成された掃出ゲート電極 2 8 とを含む。

【 0 0 5 4 】

ドレイン領域 2 6 は、例えば半導体基板 1 に形成された n^+ 型領域によって構成される。このドレイン領域 2 6 は、フォトダイオード群 1 5 から所定距離離れて形成されて、長手方向 D 1 に延在する。

【 0 0 5 5 】

掃出用チャネル領域 2 7 は、半導体基板 1 における p 型ウェルの一領域によって形成されている。この掃出用チャネル領域 2 7 は、フォトダイオード群 1 5 とドレイン領域 2 6 との平面視上の間においてこれらに隣接しつつ形成されて、長手方向 D 1 に延在する。

【 0 0 5 6 】

掃出ゲート電極 2 8 は、ドレイン領域 2 6 におけるフォトダイオード群 1 5 側の縁部、掃出用チャネル領域 2 7 およびフォトダイオード 1 6 それぞれにおけるドレイン領域 2 6 側の縁部を平面視上覆いつつ、長手方向 D 1 に延在する。

【 0 0 5 7 】

掃出ゲート電極 2 8 のうちで、掃出用チャネル領域 2 7 を平面視上覆う箇所は

、その下の掃出用チャネル領域27と共に掃出ゲートを構成する。この掃出ゲート電極28は、例えば第1または第2ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。掃出ゲート電極28の一端には、金属配線45dが電氣的に接続されている。

【0058】

なお、電荷転送路20における図2での左端には、出力アンプ31が配設されている。この出力アンプ31は、周辺回路部30a内に位置する。

【0059】

フォトダイオード16に光が入射すると、このフォトダイオード16に電荷が蓄積される。転送電極22a、22b、22c、22dおよび読出ゲート電極24にそれぞれ所定の電圧を印加すると、フォトダイオード16に蓄積されていた電荷が読出ゲートを介して電荷転送路20に移送される。

【0060】

このとき、転送電極22a、22cの下に位置する電荷転送用チャネル21の一領域それぞれにはポテンシャル・ウェルが形成され、転送電極22b、22cの下に位置する電荷転送用チャネル21の一領域それぞれにはポテンシャル・バリアが形成される。フォトダイオード16に蓄積されていた電荷は、このフォトダイオード16に対応する転送電極22cの下に形成されたポテンシャル・ウェルへ移送される。

【0061】

金属配線45aに駆動信号 $\phi H1$ を供給し、金属配線45bに駆動信号 $\phi H2$ を供給することにより、電荷転送路20内の電荷を出力アンプ31へ向けて転送することができる。駆動信号 $\phi H1$ と駆動信号 $\phi H2$ とは、互いに逆の位相を有する。

【0062】

出力アンプ31は、例えば、電荷転送路20から送られてきた信号電荷をフローティング容量（図示せず。）によって信号電圧に変換し、この信号電圧をソースホロワ回路（図示せず。）等を利用して増幅する。検出（変換）された後のフローティング容量の電荷は、図示を省略したリセットトランジスタを介して電源

(図示せず。)に吸収される。

【 0 0 6 3 】

フォトダイオード 1 6 に蓄積されている電荷を排出するときには、掃出ゲート電極 2 8 に所定の電圧が印加される。フォトダイオード 1 6 に蓄積されていた電荷が、掃出ゲートを介してドレイン領域 2 6 に排出される。

【 0 0 6 4 】

図 3 は、図 1 に示す A - A 線に沿った断面を概略的に示す。同図に示した構成要素のうちで図 1 または図 2 において既に示した構成要素については、図 1 または図 2 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

図 3 に示すように、半導体基板 1 は、n 型半導体基板 1 a と、この n 型半導体基板 1 a の一表面上に形成された p 型ウェル 1 b とを有する。

【 0 0 6 6 】

図 1 を用いた説明の中で述べたように、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 は、計 4 つのフォトダイオード群を有する。図 3 での左から数えて 1 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群、2 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群、および 3 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群は、カラー撮像用のフォトダイオード群である。右端のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群は、白黒撮像用のフォトダイオード群である。

【 0 0 6 7 】

個々のフォトダイオード 1 6 は、p 型ウェル 1 b の所定箇所に形成された n 型領域 1 6 a と、その上に形成された p^+ 型領域とを含んで構成される埋込型のフォトダイオードである。

【 0 0 6 8 】

個々の n 型領域 1 6 a の平面視上の大きさおよび形状を $8 \mu m \times 8 \sim 10 \mu m$ 程度のほぼ矩形とし、1 つのフォトダイオード群を 1 0 0 0 0 個程度のフォトダイオード 1 6 によって構成すれば、ダイナミックレンジが 8 0 d B 程度の画像読み取り装置を実現することが可能なリニアイメージセンサ半導体チップを得るこ

とができる。このときの半導体基板 1 の平面視上の大きさは、例えば 1 mm × 1 0 0 mm 程度である。

【 0 0 6 9 】

半導体基板 1 の長手方向と平面視上交差する方向に沿って相隣るドレイン領域 2 6 と電荷転送用チャネル 2 1 とは、チャネルストップ領域 2 9 によって電氣的に分離されている。図 3 での最も左側の電荷転送用チャネル 2 1 の左側にも、この電荷転送用チャネル 2 1 に沿ってチャネルストップ領域 2 9 が形成されている。同様に、図 3 での最も右側のドレイン領域 2 6 の右側にも、このドレイン領域 2 6 に沿ってチャネルストップ領域 2 9 が形成されている。

【 0 0 7 0 】

電氣的絶縁膜 2 が、半導体基板 1 の表面に形成されている。この電氣的絶縁膜 2 は、例えば、熱酸化膜、化学的气相堆積法によって形成されたシリコン酸化物膜、シリコン酸化物膜とその上に形成されたシリコン窒化物膜、あるいは、シリコン酸化物膜とその上に形成されたシリコン窒化物膜とその上に形成されたシリコン酸化物膜等によって構成される。

【 0 0 7 1 】

転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d の各々（ただし、図 3 においては転送電極 2 2 c、2 2 d のみが示されている。）、各読出ゲート電極 2 4、各掃出ゲート電極 2 8 および各金属配線 4 5 は、電氣的絶縁膜 2 上に配設されている。

【 0 0 7 2 】

パッシベーション膜 5 0 が、転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d の各々、各読出ゲート電極 2 4、各掃出ゲート電極 2 8、各金属配線 4 5、ならびに、これらの電極および金属配線が形成されていない箇所の電氣的絶縁膜 2 の表面を覆っている。このパッシベーション膜 5 0 は、例えば、シリコン窒化物、シリコン酸化物、PSG（ホスホシリケートガラス）、BPSG（ボロホスホシリケートガラス）、ポリイミド等によって形成される。

【 0 0 7 3 】

フォトダイオード 1 6 それぞれの上方に開口部 5 4 a を 1 つずつ有する光遮蔽膜 5 4 が、パッシベーション膜 5 0 上に形成される。この光遮蔽膜 5 4 は、例え

ば、アルミニウム、アルミニウム合金、タングステン、タングステン合金およびチタン等の金属や、窒化チタン等によって形成される。

【 0 0 7 4 】

平坦化膜 5 1 が、光遮蔽膜 5 4 上および光遮蔽膜 5 4 の開口部 5 4 a から露出しているパッシベーション膜 5 0 上に形成される。この平坦化膜 5 1 は、例えばフォトレジストやポリイミド等の透明樹脂、P S G、B P S G 等によって形成される。

【 0 0 7 5 】

各フォトダイオード群の上方には、それぞれ所定色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイが 1 つずつ形成されている。

【 0 0 7 6 】

例えば、図 3 での左から数えて 1 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群の上方には赤色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ 5 2 R が形成され、図 3 での左から数えて 2 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群の上方には緑色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ 5 2 G が形成される。図 3 での左から数えて 3 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群の上方には青色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ 5 2 B₁ が形成され、図 3 での右端のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群の上方には青色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ 5 2 B₂ が形成される。

【 0 0 7 7 】

色フィルタアレイ 5 2 B₂ に代えて、赤色、緑色または他の有彩色もしくは黒以外の無彩色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイを設けることもできる。

【 0 0 7 8 】

これらの色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ は、例えば、所望色の顔料もしくは染料を含有させた樹脂（カラーレジン）の層を、フォトリソグラフィ法等の方法によって平坦化膜 5 1 上の所定箇所に形成することによって作製することができる。色フィルタアレイ 5 2 B₁ と色フィルタアレイ 5 2 B

2 とは、同じ材料によって形成してもよいし、異なる材料によって形成してもよい。

【0079】

ここで、本明細書でいう「色フィルタアレイ」は、1つのフォトダイオード群を構成する個々のフォトダイオードの上方に1個ずつ形成された色フィルタによって構成される色フィルタアレイの他に、1つのフォトダイオード群を構成する個々のフォトダイオードを平面視上覆うようにして1本のストライプ状に形成された色フィルタをも含むものとする。図示の色フィルタアレイ52R、52G、52B₁、52B₂は、いずれも後者である。

【0080】

フォトダイオード16それぞれの周辺は、平面視上、遮光層53によって覆われている。この遮光層53は、半導体基板1側への光の進入を抑制することができればよく、半導体基板1側への光の進入を完全に遮断するものでなくてもよい。したがって、遮光層53は、例えば赤、緑、青等の有彩色や無彩色等、所望色を呈する着色層によって形成することができる。図3に示した遮光層53は、色フィルタアレイ52B₂と同じ材料によって、色フィルタアレイ52B₂と一緒に形成されている。

【0081】

なお、色フィルタアレイがストライプ状に形成された1本の色フィルタによって構成されている場合、この色フィルタアレイにおいて平面視上フォトダイオードの周辺に位置する箇所は、遮光層として機能する。

【0082】

半導体基板1の長手方向と平面視上交差する方向についての遮光層53の外縁は、平面視上、撮像部10（図1参照）の外側にまで達する。半導体基板1の長手方向についての遮光層53の外縁は、平面視上、周辺回路部30a、30bの外側にまで達する。

【0083】

図4は、図1に示すB-B線に沿った断面を概略的に示す。ただし、この図においては、半導体基板1内の構成の図示を省略している。同図に示した構成要素

のうちで図 1 または図 3 において既に示した構成要素については、図 1 または図 3 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

図 4 に示すように、半導体基板 1 の表面に形成された電氣的絶縁膜 2 の上に、各ボンディングパッド 4 0 および各金属配線 4 5 が配設されている。

【 0 0 8 5 】

ボンディングパッド 4 0 それぞれにおける平面視上の中央部を除き、パッシベーション膜 5 0 が各ボンディングパッド 4 0、各金属配線 4 5、ならびに、これらのボンディングパッド 4 0 および金属配線 4 5 が形成されていない箇所の電氣的絶縁膜 2 の表面を覆っている。

【 0 0 8 6 】

図 3 に示した光遮蔽膜 5 4、平坦化膜 5 1、色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ および遮光層 5 3 は、いずれも形成されていない。各ボンディングパッド 4 0 は、その平面視上の中央部に、露出した表面を有する。

【 0 0 8 7 】

上述した構成を有するリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 では、ボンディングパッド 4 0 の各々がフォトダイオード群 1 5 よりも半導体基板 1 の長手方向外側に形成されている。このため、リニアイメージセンサに組み立てたときに、ボンディングパッド 4 0 の表面で反射した光がフォトダイオード 1 6 に入射することを抑制できる。その結果として、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 を利用した画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めても、感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

次に、実施例によるリニアイメージセンサについて、図面を用いて説明する。

【 0 0 8 9 】

図 5 は、実施例によるリニアイメージセンサの内部を模式的に示す平面図である。同図に示したリニアイメージセンサ 1 5 0 は、上述した実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 と、これを収容したパッケージ 1 1 0 と、複数本のボンディングワイヤ 1 2 0 とを備えている。

【 0 0 9 0 】

図 5 に示した構成要素のうちで図 1 において既に示した構成要素については、図 1 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。なお、図 5 に示したリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 は、図 3 および図 4 に示したパッシベーション膜 5 0、ならびに、図 3 に示した光遮蔽膜 5 4、平坦化膜 5 1、色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ および遮光層 5 3 を省略して描かれている。

【 0 0 9 1 】

パッケージ 1 1 0 は、セラミックス等の遮光性材料によって形成された底部 1 1 1 および側壁部 1 1 2 を備え、さらに、図示を省略した蓋部を備えている。パッケージ 1 1 0 の内部空間は、蓋部側から平面視したときに、細長い形状を呈する。

【 0 0 9 2 】

4 2 合金等で形成された複数本のリード電極 1 1 5 が、パッケージ 1 1 0 の底部 1 1 1 における長手方向の端部において、このパッケージ 1 1 0 の内部空間から外部に達している。

【 0 0 9 3 】

これら複数本のリード電極 1 1 5 の各々と、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 に配設されている複数個のボンディングパッド 4 0 の各々とは、A 1 線等のボンディングワイヤ 1 2 0 によって電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ 1 2 0 それぞれの一端は、互いに異なるリード電極 1 1 5 に接続され、ボンディングワイヤ 1 2 0 それぞれの他端は、互いに異なるボンディングパッド 4 0 に接続されている。ボンディングワイヤ 1 2 0 とリード電極 1 1 5 またはボンディングパッド 4 0 との接続は、例えば超音波ボンディングやボールボンディングによって行われる。1 つのリード電極を複数のボンディングパッドに接続してもよく、1 つのボンディングパッドを複数のリード電極に接続してもよい。

【 0 0 9 4 】

リード電極 1 1 5 およびボンディングワイヤ 1 2 0 のいずれも、平面視上、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 における撮像部 1 0 よりも半導体基板 1

の長手方向外側に形成されている。

【0095】

したがって、ボンディングワイヤ120の各々も、撮像部10よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。

【0096】

図6は、図5に示したC-C線に沿った断面を概略的に示す。図6においても、リニアイメージセンサ半導体チップ100は、パッシベーション膜、平坦化膜、各色フィルタアレイおよび遮光層を省略して描かれている。ただし、図6には、図5において図示を省略した蓋部113が描かれている。

【0097】

この蓋部113は、透明のガラス板113aと、その内側の面に配設された遮光用部材113bとを含む。

【0098】

遮光用部材113bは、例えば、リニアイメージセンサ半導体チップ100における撮像部10（図5参照）の上方に開口114bを有する遮光板あるいは遮光膜である。この遮光用部材113bは、例えば、表面に酸化アルミニウム被膜を形成したアルミニウム板、黒く塗装された金属もしくはプラスチックの板等によって形成される。

【0099】

撮像部10は、平面視上、開口114b内に納まる。蓋部113を構成するガラス板113aのうちで開口114bの上方に位置する領域が、パッケージ110における窓114aとして機能する。この窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板1の上面との距離は、概ね0.5～3.0mmの範囲内である。

【0100】

蓋部113は、例えば接着剤116によって側壁部112上に固着される。側壁部112と底部111とは、所定箇所に所定個のリード電極115を挟持した状態で、接着剤117によって互い固着される。

【0101】

リニアイメージセンサ半導体チップ100についての説明の中で述べた理由と同じ理由から、リニアイメージセンサ150を利用した画像読み取り装置においては、ダイナミックレンジを高めても感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【0102】

リニアイメージセンサ半導体チップ100における各ボンディングパッド40の配設箇所、ひいては、リニアイメージセンサ150における各リード電極115、および、各ボンディングワイヤ120の配設箇所は、リニアイメージセンサ150を組み込もうとする画像読み取り装置における光学系のF数に応じて変更することができる。また、リニアイメージセンサ150における窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板1の上面との距離に応じて変更することができる。

【0103】

図7は、リニアイメージセンサ150を組み込んだ画像読み取り装置における光学系の一例を模式的に示す。

【0104】

同図に示した光学系200においては、光源201および集光用の光学レンズ202を含んで構成されるランプハウス210から出射した光Lが、被写体220で反射し、光学レンズ230で集光された後にミラー240で反射して、リニアイメージセンサ150に入射する。

【0105】

ミラー240で反射した光Lは、リニアイメージセンサ150における窓114aおよびその周辺に入射する。窓114aの周辺に入射した光Lは、遮光用部材113bによって反射ないしは吸収されるので、リニアイメージセンサ150内には実質的に入射しない。窓114aに入射した光Lは、窓114aを透過してリニアイメージセンサ150内に入射する。この光Lは、リニアイメージセンサ半導体チップ100を構成する各層を透過して、各フォトダイオードおよびその周辺に達する。

【0106】

図9 (A) に示すように、仮にボンディングパッド40の露出した表面に光L1が入射し、この光L1がここで反射した後に窓114aの下面または上面で再び反射してフォトダイオードに入射すると、1回の画像読み取り操作時に、一部または全部のフォトダイオードに入射経路が異なる複数の光L1、L2が入射することになる。光学系230の本来の結像位置とは異なる場所にも像が生じる。その結果として、リニアイメージセンサ150からの出力に基づいて再生された画像ないし映像にノイズが生じる。

【0107】

図9 (B) に示すように、仮にボンディングワイヤ120の表面に光L1が入射し、この光L1がここで反射した後に窓114aの下面または上面で再び反射してフォトダイオードに入射した場合についても同様である。

【0108】

いま、光学系200における光学レンズ230のF数が4であるとする、リニアイメージセンサ150への光Lの最大入射角度は7°程度となる。

【0109】

1. 5mmの距離をおいて上下に互いに平行に配置された2面間で入射角度7°の光が往復すると、1往復当たり横方向に移動する距離は0.4mm程度となる。

【0110】

このことは、光学レンズ230のF数が4で、窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板の上面との距離が1.5mmである場合に、フォトダイオードの周囲0.4mm程度以内で光の反射が起こるとノイズが発生する可能性が高いことを意味する。

【0111】

例えば、露出した表面を有するボンディングパッドをフォトダイオードの周囲0.4mm程度以内に配設すると、このボンディングパッドで反射した光によってノイズが発生する可能性が高い。また、図6に示したように、ボンディングワイヤ120の輪郭線は曲線を描き、その頂部はボンディングパッド40よりも高い位置にある。このため、ボンディングワイヤで反射した光によってノイズが発

生する可能性は、ボンディングパッドで反射した光によってノイズが発生する可能性より高いと考えられる。

【0112】

ボンディングパッド、ボンディングワイヤあるいはリード電極での反射によって生じた迷光の光量がフォトダイオードに入射する光量（迷光を除く。）の例えば0.072%程度であると、その影響は-63dB程度となる。迷光の光量がフォトダイオードに入射する光量（迷光を除く。）の例えば0.12%程度であると、その影響は-58.5dB程度となる。

【0113】

したがって、リニアイメージセンサ半導体チップ100における各ボンディングパッド40の配設箇所、ならびに、リニアイメージセンサ150における各リード電極115および各ボンディングワイヤ120の配設箇所は、リニアイメージセンサ150を組み込もうとする画像読み取り装置における光学系のF数に応じて変更することが好ましい。また、リニアイメージセンサ150における窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板1の上面との距離に応じて変更することが好ましい。

【0114】

次に、実施例による他のリニアイメージセンサ半導体チップについて、図8を用いて説明する。

【0115】

図8は、本実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップ300を模式的に示す平面図である。同図に示した構成要素は全て図1において既に示してあるので、各構成要素には図1で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0116】

図示したリニアイメージセンサ半導体チップ300は、一部のボンディングパッド40が周辺回路部30a、30bの側方に配設されている点で、図1に示したリニアイメージセンサ半導体チップ100と異なる。他の構成は、図1に示したリニアイメージセンサ半導体チップ100と同様である。

【0117】

このリニアイメージセンサ半導体チップ300においても、全てのボンディングパッド40が、撮像部10中のフォトダイオード群（図示せず。）よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。

【0118】

なお、図8では図示を省略しているが、リニアイメージセンサ半導体チップ300においても、遮光層および色フィルタアレイが半導体基板1の上方に形成されている。これらの遮光層および色フィルタアレイの配設仕様は、既に説明したリニアイメージセンサ半導体チップ100における遮光層および色フィルタアレイの配設仕様と同様である。

【0119】

以上、実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップおよびリニアイメージセンサについて説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0120】

例えば、フォトダイオード等が形成される半導体基板は、n型半導体基板の一表面側にp型ウェルを形成したものの他、n型半導体基板の一表面上にp⁻型半導体のエピタキシャル成長層を形成したものと等であってもよい。さらには、電気絶縁性基板の表面に所望の導電型の半導体層を形成し、この半導体層に所望の導電型の不純物領域を形成するか、この半導体層上に所望の導電型の半導体からなるエピタキシャル成長層を形成したものと等であってもよい。

【0121】

なお、p⁻型半導体におけるp型不純物の濃度は、p型ウェルにおけるp型不純物の濃度よりも低い。

【0122】

本明細書においては、半導体以外の材料からなる基板の一面にフォトダイオード等を形成するための半導体層を設けたものも、「半導体基板」に含まれるものとする。

【0123】

フォトダイオードは埋込型のフォトダイオードであることが好ましいが、埋込型ではないフォトダイオードであってもよい。

【0124】

撮像部に形成するフォトダイオード群の数は、目的とするリニアイメージセンサ半導体チップの用途等に応じて、1～4程度の範囲内で適宜選択可能である。同様に、1つのフォトダイオード群を構成するフォトダイオードの数も、概ね2000～20000程度の範囲内で適宜選択可能である。

【0125】

電荷転送路は、一般に2相駆動型のCCDによって構成されるが、3相駆動型のCCDや4相駆動型のCCDによって構成することも可能である。

【0126】

電荷転送路は、転送電極と読出ゲート電極とを別部材によって形成したものであってもよいし、一部の転送電極に読出ゲート電極を兼ねさせたものであってもよい。

【0127】

オーバーフローレインは、省略することも可能であるが、設けた方が好ましい。オーバーフローレインは、横型オーバーフローレインであってもよいし、縦型オーバーフローレインであってもよい。

【0128】

縦型オーバーフローレインを設ける場合には、例えば、 n 型半導体基板とその一表面側に形成された p 型ウェルもしくは p^- 型半導体のエピタキシャル成長層とを有する半導体基板を用いてリニアイメージセンサ半導体チップを作成する。このリニアイメージセンサ半導体チップにおける p 型ウェルもしくは p^- 型半導体のエピタキシャル成長層とその下の n 型半導体基板とに逆バイアスを印加できる構造を付加することにより、縦型オーバーフローレインを得ることができる。

【0129】

例えば2つのフォトダイオード群を有する白黒撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップにおいては、これらの2つのフォトダイオード群にそれぞれ1本ず

つ電荷転送路を形成し、これらの電荷転送路によって1個の出力アンプを共有させることも可能である。

【0130】

周辺回路部には、電荷転送路に接続された出力アンプや、製品テスト用の回路を含ませる他、必要に応じて、製造プロセス確認用テスト回路、マスク合わせ用のアライメントマーク等を含ませることができる。

【0131】

カラー撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップを得る場合には、原色系の色フィルタアレイを用いることが好ましいが、補色系の色フィルタアレイを用いることも可能である。

【0132】

白黒撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップを得る場合には、単色の色フィルタアレイを設けることによって色収差を低減させることができる。ただし、色フィルタを設けることは必須ではない。

【0133】

リニアイメージセンサにおけるパッケージは、その側壁部および底部を一体成形したものであってもよい。また、パッケージは、ガラスや合成樹脂等によって形成することもできる。遮光用部材を用いて蓋部を形成することは、必須の要件ではない。遮光用部材を用いることなく蓋部を形成してもよい。

【0134】

その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能であることは当業者に自明であろう。

【0135】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサを提供することが可能になる。その結果として、ダイナミックレンジを高めてもノイズが発生しにくい画像読み取り装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である

【図 2】

図 1 に示したリニアイメージセンサ半導体チップの撮像部に形成されている 1 つのフォトダイオード群と、このフォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路と、前記のフォトダイオード群に沿って形成された横型オーバーフロードレインとを概略的に示す平面図である。

【図 3】

図 1 に示す A-A 線に沿った断面の概略図である。

【図 4】

図 1 に示す B-B 線に沿った断面の概略図である。

【図 5】

実施例によるリニアイメージセンサの内部を模式的に示す平面図である。

【図 6】

図 5 に示した C-C 線に沿った断面の概略図である。

【図 7】

リニアイメージセンサを組み込んだ機器における光学系の一例を示す模式図である。

【図 8】

他の実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である。

【図 9】

図 9 (A) は、リニアイメージセンサにおけるボンディングパッド表面での反射光の影響を説明するための断面図であり、図 9 (B) は、リニアイメージセンサにおけるボンディングワイヤ表面での反射光の影響を説明するための断面図である。

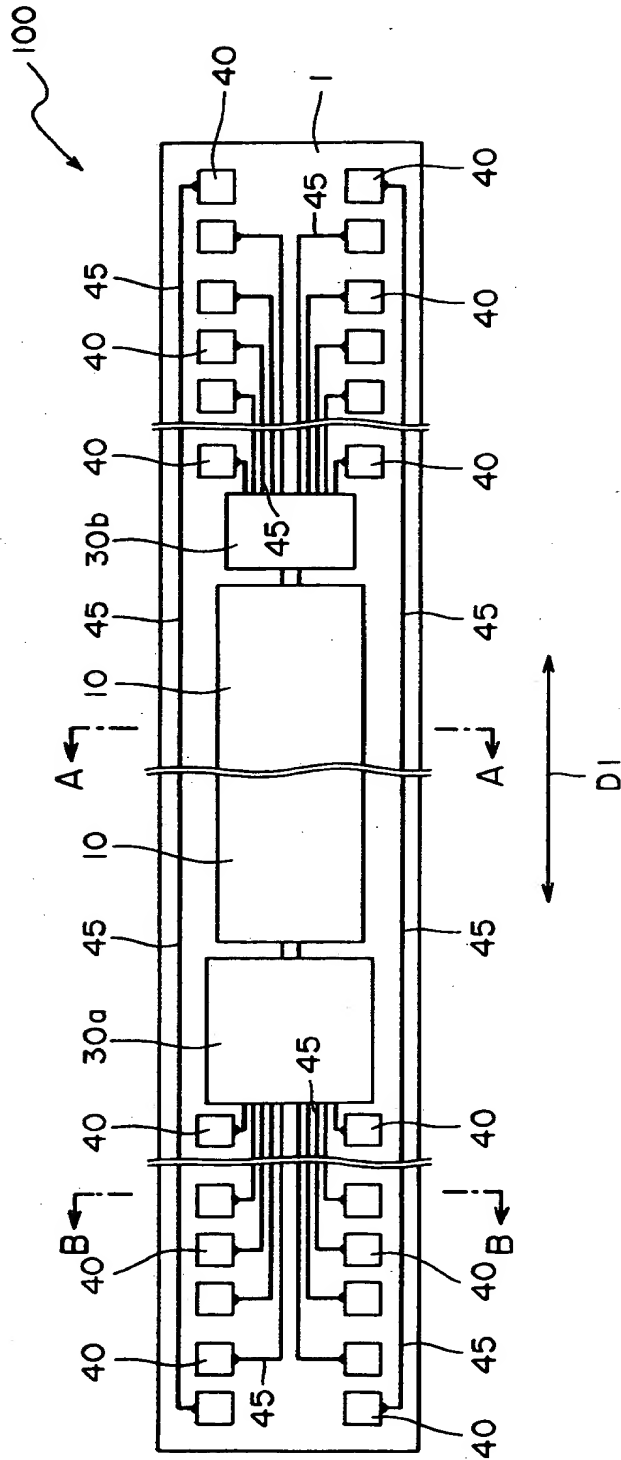
【符号の説明】

1 …半導体基板、 10 …撮像部、 15 …フォトダイオード群、 16 …フォトダイオード、 20 …電荷転送、 21 …電荷転送用チャネル、 22 a、

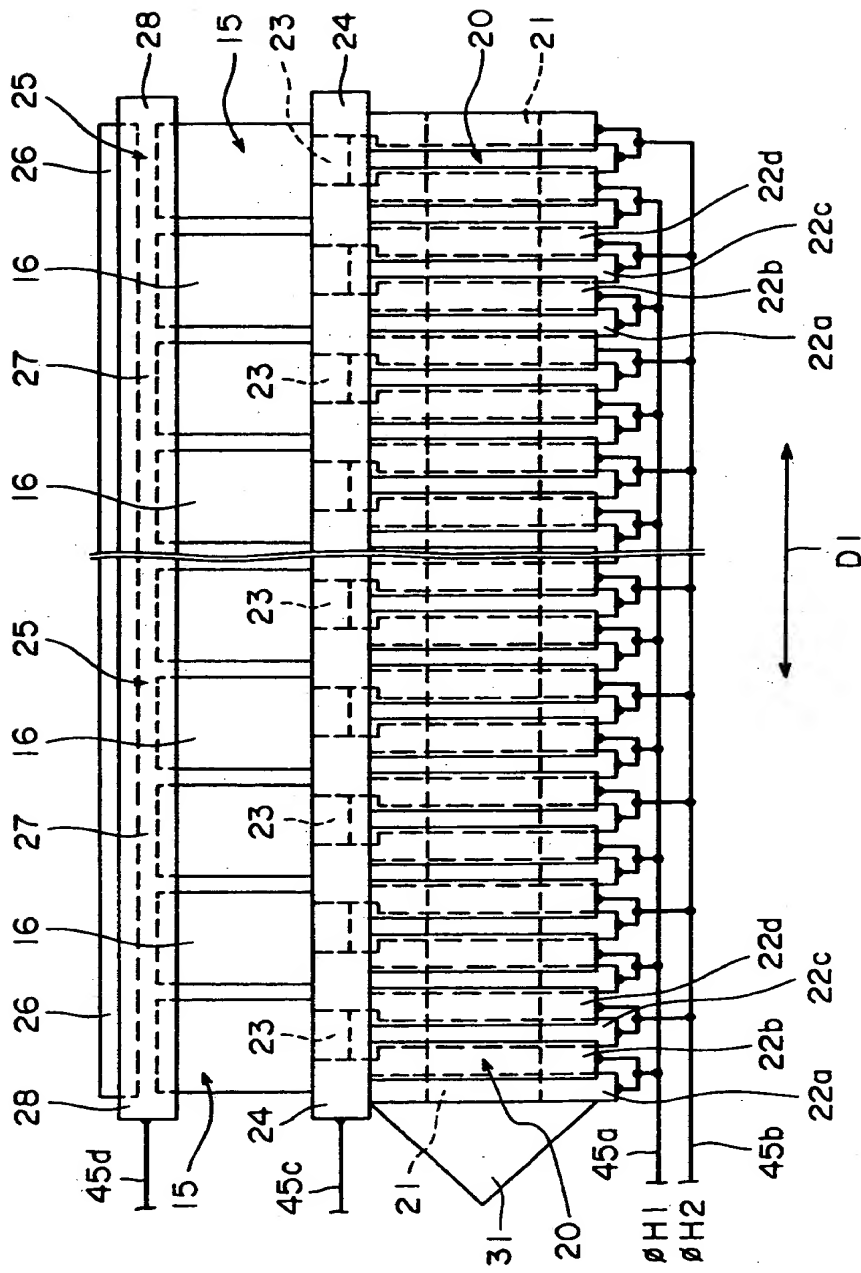
22b、22c、22d…転送電極、 23…読出ゲート用チャネル、 24…
読出ゲート電極、 25…横型オーバーフロードレイン、 26…ドレイン領域
、 27…掃出用チャネル領域、 28…掃出ゲート電極、 30a、30b…
周辺回路部、 40…ボンディングパッド、 45、45a、45b、45c、
45d…金属配線、 52R、52G、52B…色フィルタアレイ、 53…遮
光層、 54…光遮蔽膜、 100、300…リニアイメージセンサ半導体チッ
プ、 110…パッケージ、 111…底部、 112…側壁部、 113…蓋
部、 113a…窓、 115…リード電極、 120…ボンディングワイヤ、
150…リニアイメージセンサ。

【書類名】 図面

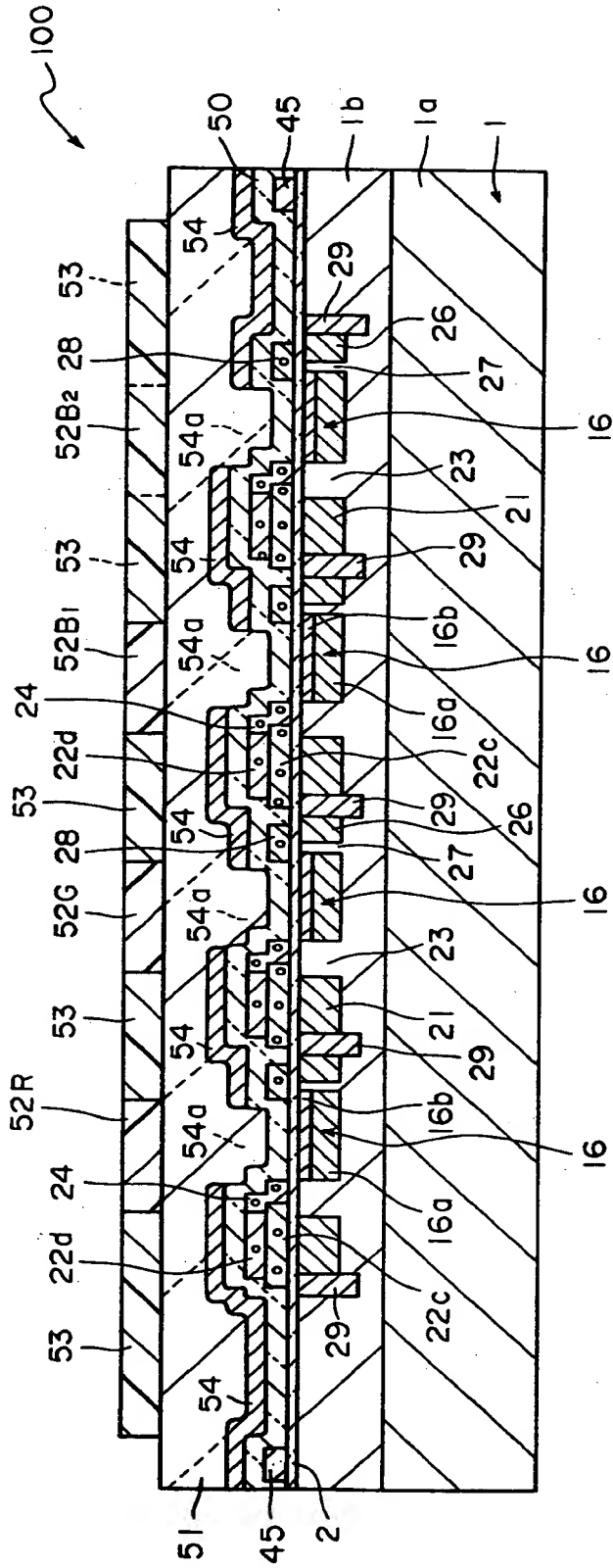
【図 1】



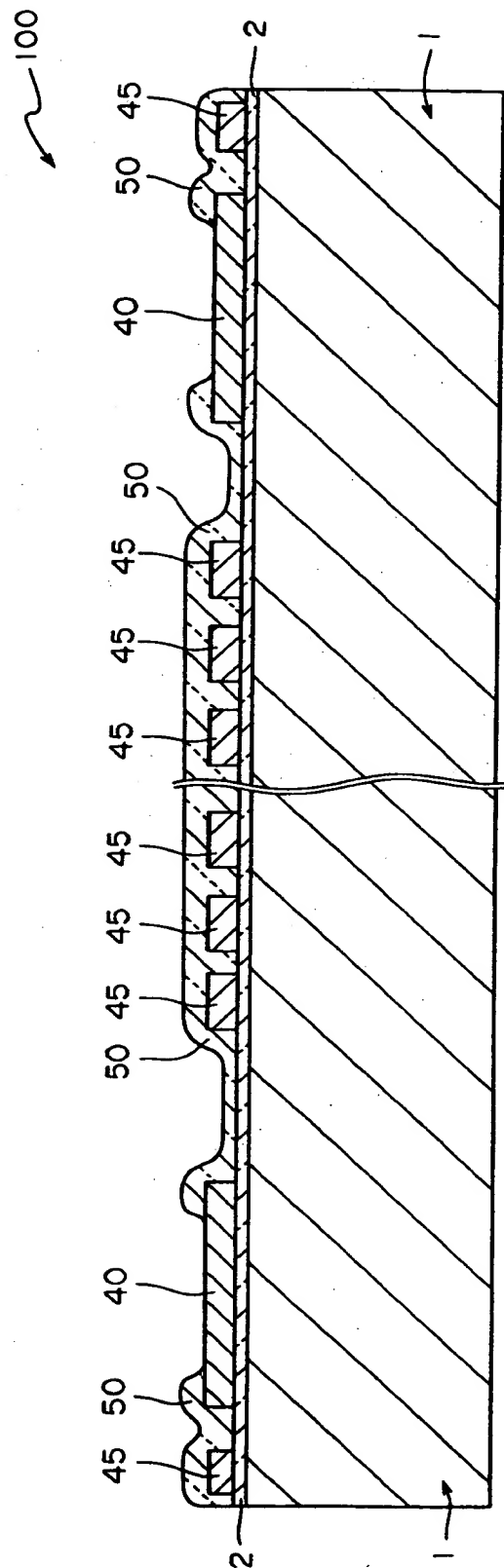
【図2】



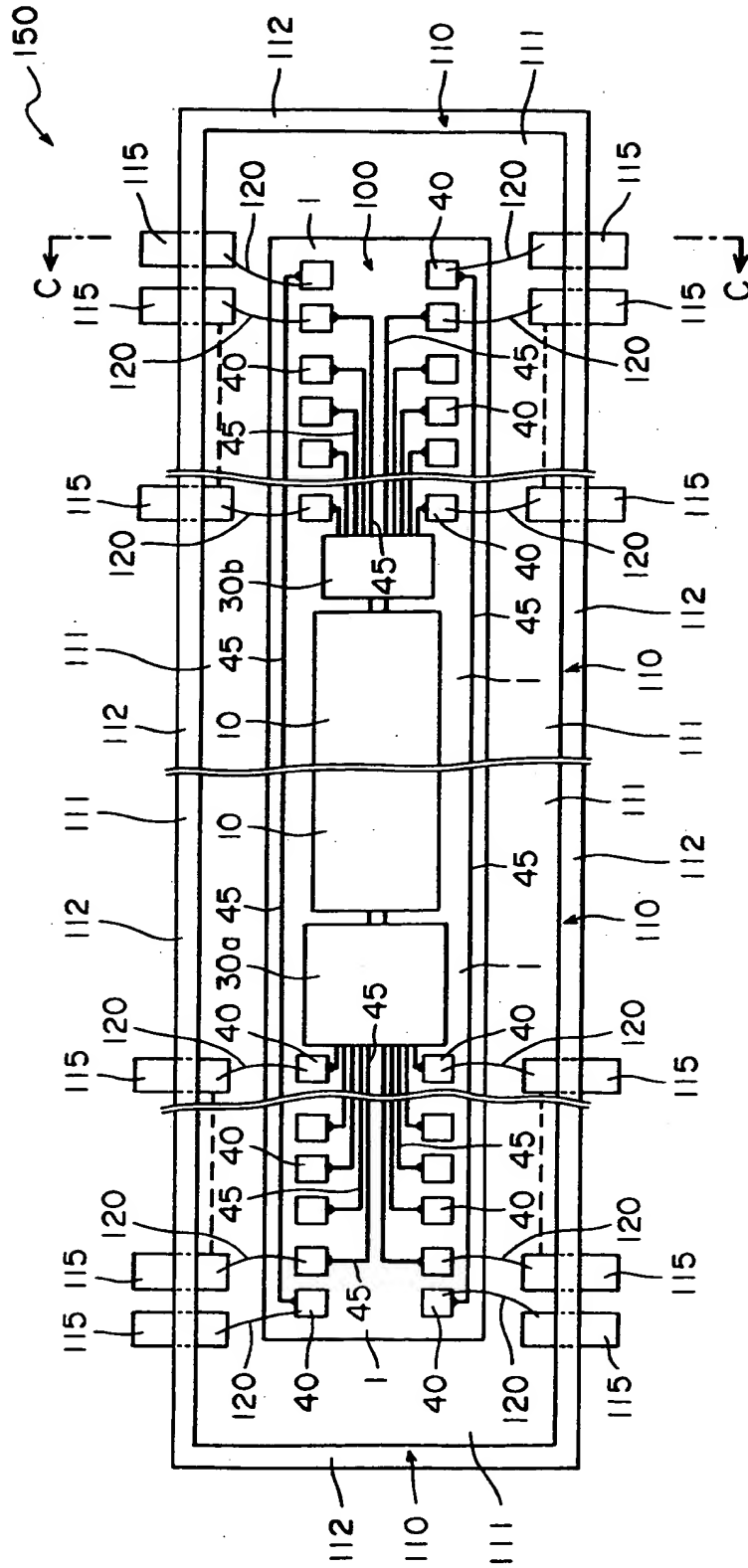
【図 3】



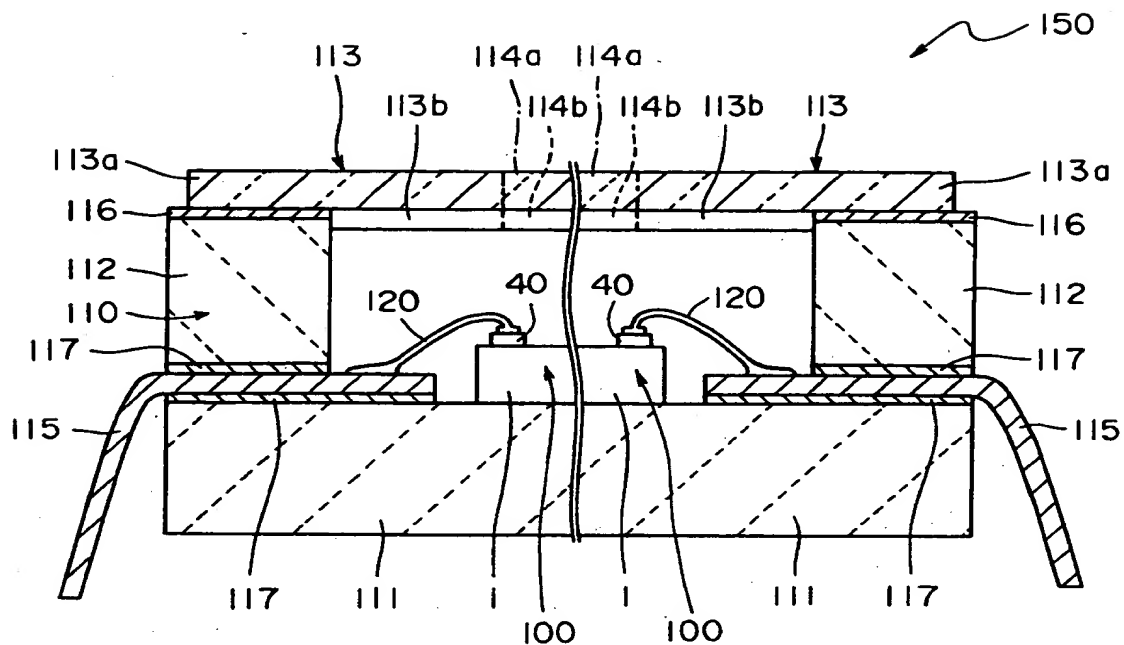
【図 4】



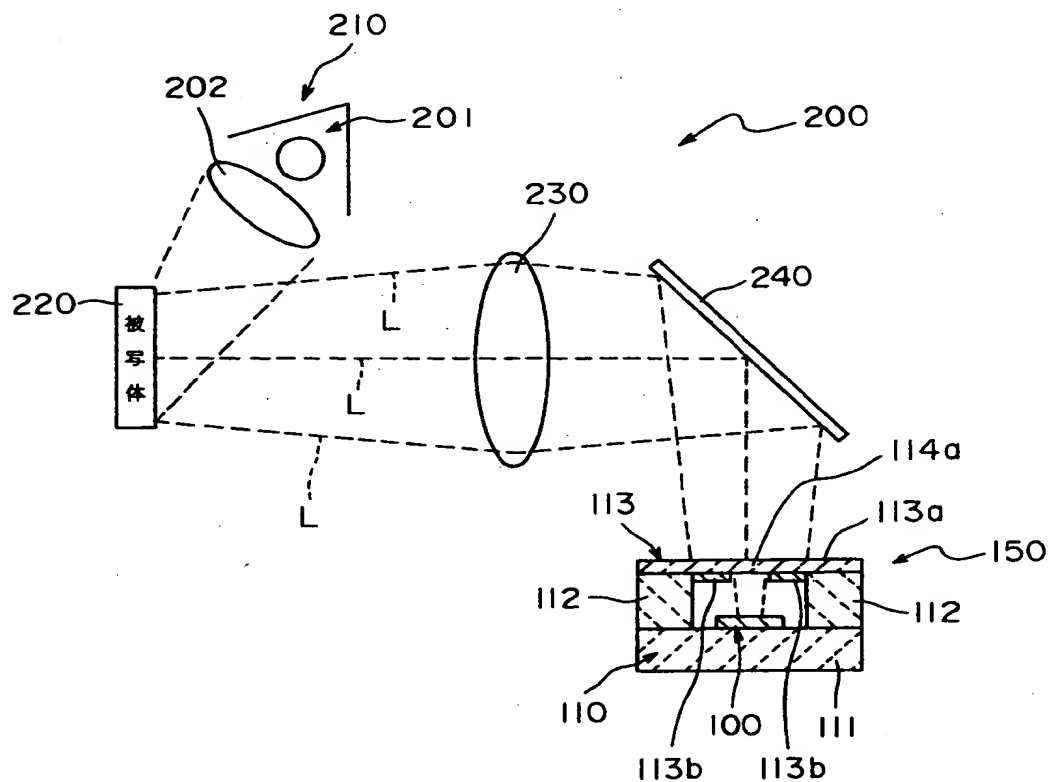
【図 5】



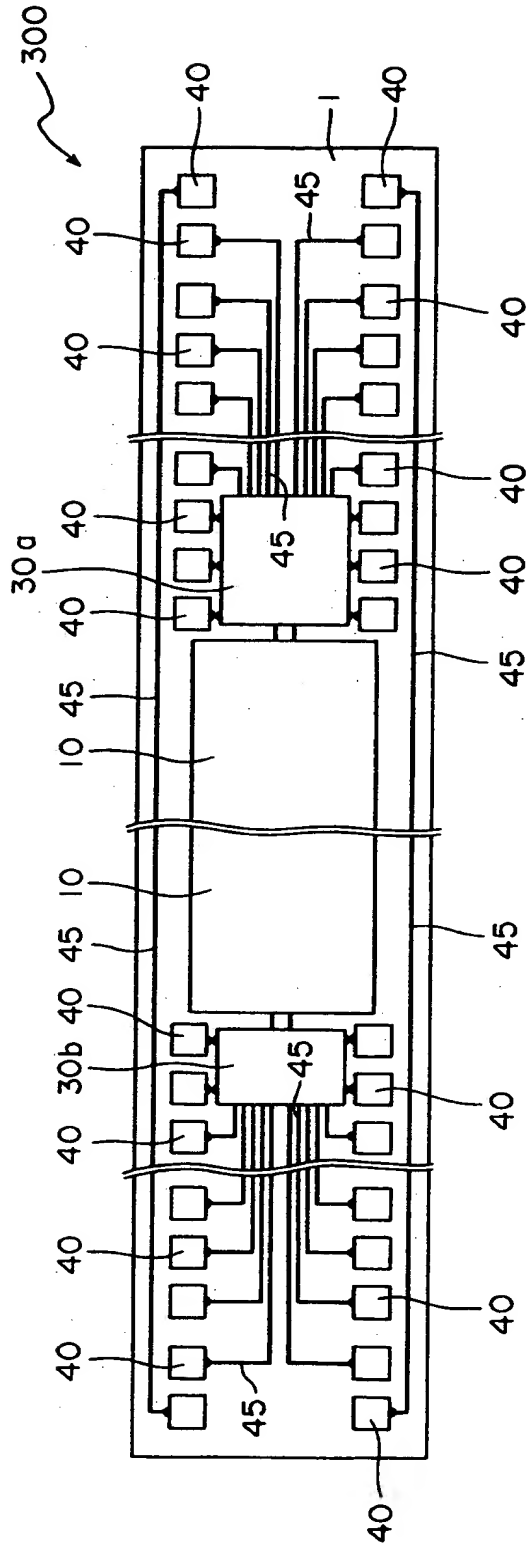
【図6】



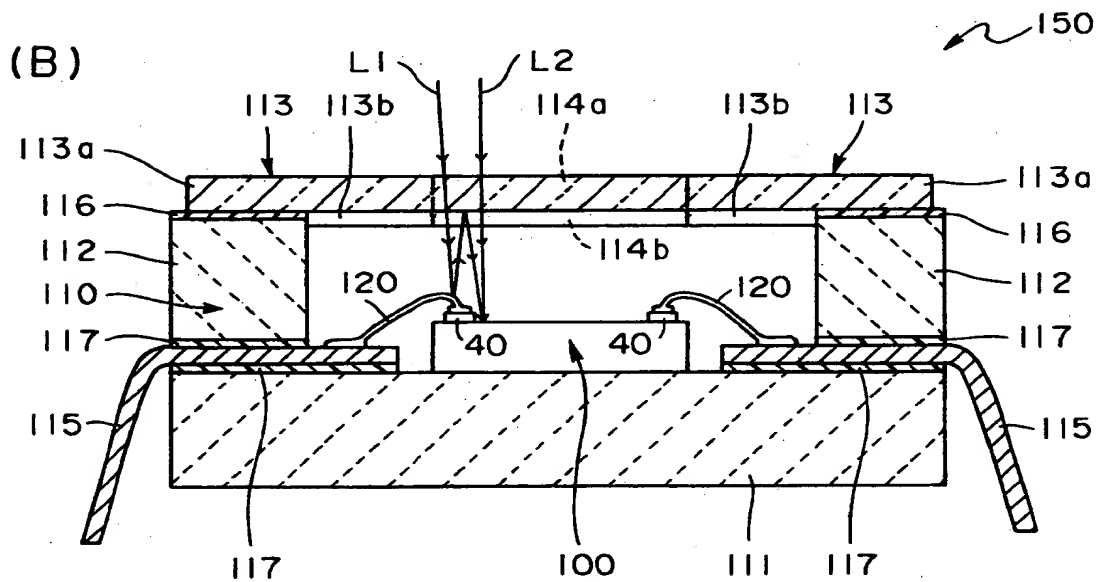
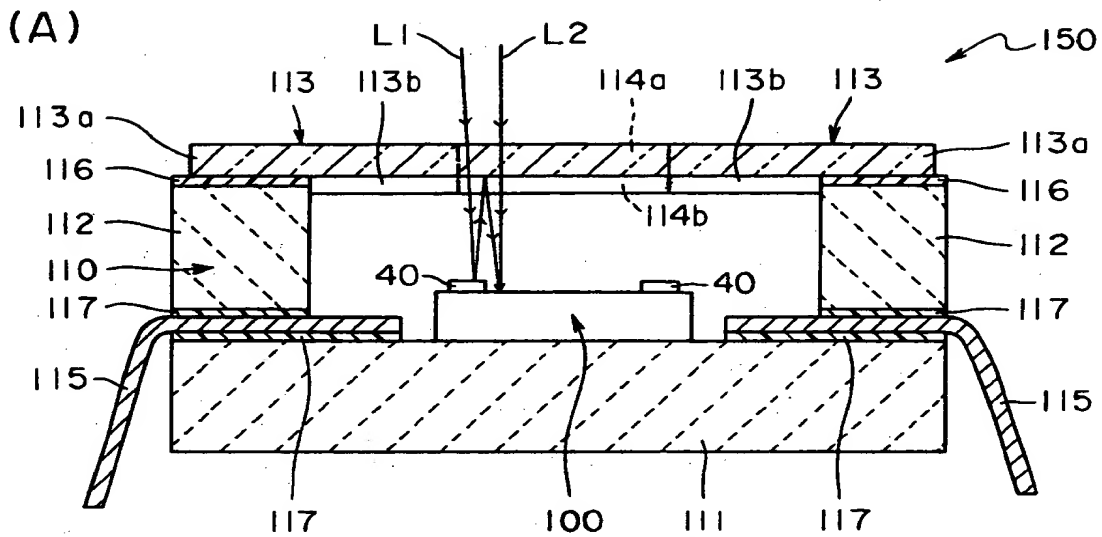
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リニアイメージセンサを利用した画像読み取り装置であって、高いダイナミックレンジを有する高級タイプの画像読み取り装置においては、再生した画像ないし映像に局所的にゴースト様のノイズが生じることがある。

【解決手段】 細長い形状を有する半導体基板に、撮像部と、周辺回路部と、複数のボンディングパッドと、遮光層とを形成してリニアイメージセンサ半導体チップを得るにあたって、撮像部に形成されているフォトダイオード群よりも半導体基板の長手方向外側に、ボンディングパッドの各々を形成する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391051588]

1. 変更年月日 1991年 7月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地

氏 名 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社